



TP n°8 TGEM : le transformateur monophasé.

• **Buts du TP** : le but de ce TP est l'étude complète d'un transformateur 220/24 V utilisé en TP habituellement. On commence par recueillir des informations grâce à la plaque signalétique. Puis, on effectue une expérience pour montrer que ce transformateur n'est pas parfait. On mesure alors les imperfections de ce transformateur par un essai en continu et un essai à vide.

1°) - lecture de la plaque signalétique du transformateur.

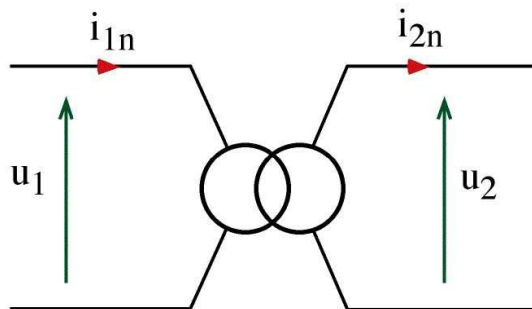
Noter les informations recueillies sur la plaque signalétique de votre transformateur.

En déduire :

- la fréquence de travail du transformateur.
- la valeur théorique du rapport de transformation.
- la puissance apparente.
- les courants nominaux primaires et secondaires.

2°) - premiers essais sur le transfo 220/24 V.

Les conventions prises pour le transformateur sont représentées sur le schéma de la figure ci-dessous :



Rappeler les conventions utilisées au primaire et au secondaire et justifiez-les.

- rappeler les relations entre U_1 et U_2 , puis entre I_1 et I_2 si on considère que le transformateur est parfait.
- rappeler les relations entre P_1 et P_2 , puis entre S_1 et S_2 si on considère que le transformateur est parfait.
- si $U_1 = 220$ V et qu'on place au secondaire un rhéostat $R = 12 \Omega$, calculer les valeurs : U_2 , I_2 , I_1 , P_1 , P_2 , S_1 et S_2 si on considère que le transformateur est parfait.

manipulations : faire le schéma du montage et donner le type d'appareil utilisé pour mesurer les différentes grandeurs et le couplage (DC, AC, AC+DC ?). On se servira de la pince F09 pour mesurer P_1 et P_2 , mais pas pour mesurer les autres grandeurs (courants et tensions)
Après avoir fait vérifier le montage par le professeur, effectuer la manipulation avec les valeurs précédentes et mesurer les grandeurs demandées.

Conclure sur la perfection du transformateur : a-t-on $P_1 = P_2$; $S_1 = S_2$; $U_2 = m.U_1$; $I_1 = m.I_2$?



3°) - mesure de quelques imperfections du transformateur.

3°) - 1 - Mesure des résistances des bobinages primaire et secondaire :

On fait cette mesure en utilisant une alimentation continue : pourquoi ?

Au primaire :

L'alimentation continue est réglée à $I = 1$ A (utiliser la limitation de courant), puis 1.5 A , 2A et 2,5 A. Relever les valeurs successives de U et calculer la valeur de R_1 .

Au secondaire :

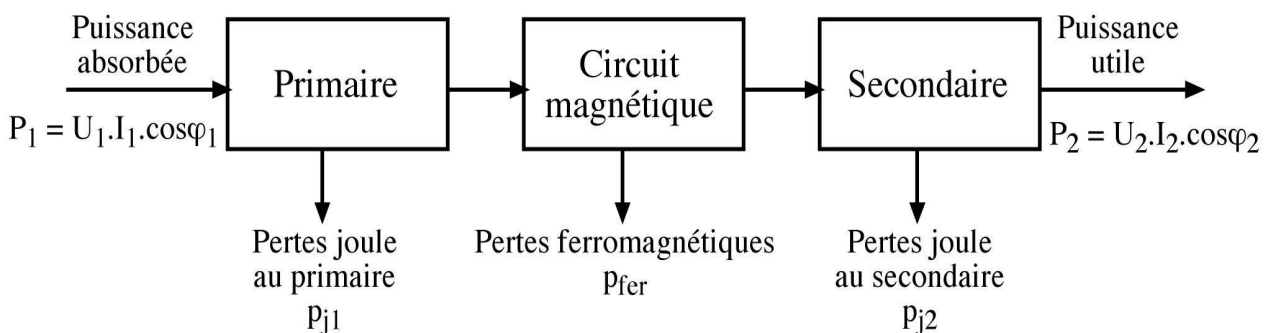
Effectuer la même manipulation au secondaire et calculer la valeur de R_2 .

3°) - 2 - Essai à vide du transformateur :

On place le transformateur à vide (sans aucune charge) : que vaut alors I_2 ?

Relever les valeurs de U_1, I_1, P_1, U_2 pour U_1 variant de 100 V à 220 V par pas de 20 V.

U_1	I_1	P_1	U_2
100 V			
120 V			
140 V			
160 V			
180 V			
200 V			
220 V			



On rappelle ci-dessus le schéma des puissances consommées dans un transformateur.

Que valent P_{j2} et P_2 pour l'essai à vide ?

En déduire la relation entre P_1, P_{j1} et P_{fer} pour l'essai à vide.

Pour $U_1 = 220$ V, calculer la valeur de $R_1.I_1^2$ en utilisant les valeurs mesurées.

En déduire que, dans l'essai à vide, $P_1 \approx P_{fer}$.

Tracer la courbe : $P_1 = f(U_1^2)$.

En déduire que les pertes fer sont proportionnelles à U_1^2 . Calculer les pertes fer pour $U_1 = 100$ V.



4°) - mesure du rendement du transformateur.

on place U_1 à 220 V et on met au secondaire du transformateur un rhéostat de valeur $R = 12 \Omega$.

Mesurer U_2 , I_1 , I_2 , P_1 et P_2 .

Avec ces valeurs, la valeur des pertes fer et des pertes Joule, sachant que les pertes fer ne varient pas si U_1 ne varie pas.

(on rappelle que les pertes fer sont proportionnelles à U_1^2 et que les pertes Joule s'expriment en fonction de R_1 , R_2 , I_1 et I_2)

En déduire la valeur du rendement de votre transformateur :

- à l'aide de la mesure directe de P_1 et P_2 .
- à l'aide de la méthode des pertes séparées.